

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 39 924.7

Anmeldetag: 30. August 2002

Anmelder/Inhaber: Tyco Electronics AMP GmbH, Bensheim/DE;
Firma SCHOTT GLAS, Mainz/DE

Bezeichnung: Optischer Kurzschlusseinsatz und optischer
Kurzschlussstecker

IPC: G 02 B 6/36

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 17. Juli 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Eckart", is placed over the typed name "Der Präsident".

A standard linear barcode is located in the bottom right corner of the page.

Beschreibung

Optischer Kurzschlusseinsatz und optischer Kurzschlussstecker

5 Die Erfindung betrifft einen Kurzschlusseinsatz und einen Kurzschlussstecker, insbesondere für eine Diagnose-
Schnittstelle oder als Geräteplatzhalter in einem optischen Datenbanksystem, wie es bspw. als Datenbussystem mit Licht-
wellenleitern als Datenleitungen im Kraftfahrzeug eingesetzt
10 wird.

Zur Verbindung von verschiedenen Komponenten bzw. Geräten im Kraftfahrzeug werden zunehmend anstatt von herkömmlichen Kabelbäumen Bussysteme eingesetzt. Dabei sind typischerweise
15 mehrere Komponenten in einem sogenannten Ringbus miteinander verkoppelt. Die in Ringform miteinander verbundenen Einzel-
komponenten tauschen hierbei ihre Daten über Draht- oder
Lichtwellenleiter aus. Um Routinetests zur Überprüfung der
Funktionen der Komponenten wie auch die Suche nach einer de-
20 fekten Komponente bei einem optischen Ringbus durchführen zu
können, ist eine Diagnoseschnittstelle in dem Ringbus vorge-
sehen. In dieser Schnittstelle befindet sich während des nor-
malen Betriebs ein Überbrückungsstecker, der zu Diagnosezwe-
cken entfernt werden kann, wodurch die Diagnoseschnittstelle
25 zur Ankoppelung eines Diagnose- bzw. Testgeräts zugänglich
wird.

Gattungsgemäße optische Kurzschlussstecker sind bspw. in der
DE 35 44 137 A1, in der US 49 82 083 A und in der US 50 76
30 688 A beschrieben. Ein weiterer optischer Kurzschlussstecker
ist aus der DE 44 28 855 A1 bekannt. Dieser enthält zum Kurz-

schließen zweier optischer Einheiten einen Kurzschlusslichtwelleleiter, dessen Enden jeweils von einem Steckerstift zur Ankopplung an die optischen Einheiten aufgenommen sind. Die Steckerstifte sind als separate Elemente ausgebildet und von einer Hülse aus elastischen Material umgeben. Zur Erzeugung eines definierten Anpressdrucks und zum Toleranzausgleich sind die Steckerstifte unter elastischer Verformung der Hülse verschiebbar gelagert.

10 Schließlich ist aus der DE 199 51 257 A1 ein optischer Anschlussstecker bekannt, der zur Überbrückung eines offenen oder nicht belegten oder unterbrochenen Steckeranschlusses an einem optischen Bussystem vorgesehen ist. Der optische Anschlussstecker weist ein Steckergehäuse mit einem Steckbereich auf, mittels dessen der Anschlussstecker auf den Steckerschluss aufsteckbar ist. Im Steckergehäuse ist eine Nut eingeformt, in die ein Lichtwellenleiter mit angefügten Faserendhülsen eingelegt ist.

20 Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen kompakten optischen Kurzschlussseinsatz und einen entsprechenden Kurzschlussstecker zur Verfügung zu stellen.

25 Diese Aufgabe wird mit dem Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst. Merkmale vorteilhafter Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

30 Die Diagnose-Schnittstelle eines optischen Datenbussystems ist innerhalb einer Ringstruktur angeordnet. Sie weist einen Gerätestecker mit zwei offenen Lichtwellenleiter-Enden auf zur Verbindung mit einem erfindungsgemäßen Kurzschlussstecker

für den Normalbetrieb des optischen Bussystems oder mit einem Diagnosestecker eines Diagnose- oder Testgeräts zur Überprüfung des optischen Datenbussystems. Die zusätzliche optische Ankoppelstelle (Diagnose-Schnittstelle) zum Anschluss eines

5 Diagnose- oder Testgerätes innerhalb der optischen Ringstruktur ermöglicht eine schnelle Diagnose aller in der Ringstruktur miteinander verschalteten Komponenten sowie der Lichtwellenleiter der Ringstruktur selbst, ohne dass hierzu eine Komponente physikalisch vom Datenbus getrennt werden muss. Die
10 optische Ankoppelstelle ist im betriebsbereiten Zustand des Datenbussystems (Normalbetrieb) mit dem eingesteckten und manuell abtrennbaren erfindungsgemäßen Kurzschlussstecker versehen, so dass die Ringstruktur geschlossen ist.

15 Der optische Kurzschlussstecker weist einen um 180° gekrümmten Lichtwellenleiter-Abschnitt in einem Kunststoffgehäuse auf. Es ist wichtig, dass die Dämpfung des Ringbusses nicht signifikant zunimmt, wenn der Kurzschlussstecker eingebracht ist. Der Lichtwellenleiter ist in einer offenen U-Form mit
20 zwei zueinander parallelen Schenkeln geformt.

Für den Lichtwellenleiter (LWL) kommt – je nach Struktur des optischen Ringbusses – ein Multikomponenten-Glas in Frage, das unter Erwärmung plastisch verformt wurde und in die gewünschte 180° -Bogenform gebracht ist. Alternativ kann eine sog. Multicoreglasfaser Verwendung finden, die aus einem zusammengefassten Faserbündel besteht. Es ist dabei wichtig, dass der LWL ein sog. Cladding, d.h. eine äußere Schicht bzw. ein äußerer Mantel aus einem Glas mit einem niedrigeren Brechungsindex als der Kern aufweist. Für eine Multicoreglasfaser bedeutet das, dass jede Einzelfaser des Faserbündels mit

einem Mantel bzw. einer Mantelschicht versehen ist. Mit einem solchen LWL aus Glas mit Cladding kann ein minimaler Biegeradius von typischerweise ca. 2 mm erreicht werden. Bei noch kleineren Radien sind die Reflexionseigenschaften im Lichtwellenleiter beeinträchtigt. Ein derartiger optischer Kurzschlussstecker mit einem Biegeradius von weniger als 5 mm ist relativ kompakt und kann daher problemlos an nahezu jeder gewünschten Stelle, bspw. in einem Kraftfahrzeug untergebracht werden.

10 Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsformen mit Bezug auf die beiliegenden Figuren näher erläutert. Dabei zeigt:

15 Figur 1 zwei schematische Ansichten eines erfindungsgemäßen Kurzschlusseinsatzes,
Figur 2 den erfindungsgemäßen Kurzschlusseinsatz in schematischer Perspektivdarstellung,
Figur 3 einen in einem Trägerkörper des Kurzschlusseinsatzes eingebetteten Lichtwellenleiter-Abschnitt,
20 Figuren 4 und 5 zwei schematische Ansichten des in einem Steckerumgehäuse eingeschobenen Kurzschlusseinsatzes,
Figur 6 eine perspektivische Ansicht des in das Steckerumgehäuse eingeschobenen Kurzschlusseinsatzes,
25 Figur 7 eine perspektivische Darstellung eines Rasteinsatzes zur Sicherung des Kurzschlusseinsatzes im Steckerumgehäuse,
Figuren 8 bis 10 jeweils schematische Darstellungen eines mit einem Zwischenstück verbundenen Kurzschlusseinsatzes und

Figuren 11 bis 13 jeweils schematische Darstellungen eines in einer alternativen Ausführung eines Steckerumgehäuses eingeschobenen Kurzschlusseinsatzes.

5 Ein erfindungsgemäßer Kurzschlusseinsatz 2 ist in schematischen Ansichten in den Figuren 1 und 2 dargestellt. Der Kurzschlusseinsatz 2 weist einen quaderförmigen Kopfbereich 27 mit zwei senkrecht aus diesem ragenden Steckersäulen 22 auf, die einen Steckerbereich 21 bilden. Die Steckersäulen 22 weisen jeweils eine im Wesentlichen zylindrische Kontur auf und verjüngen sich von einem Durchmesser, der geringfügig kleiner ist als eine Höhe des Kopfbereichs 27 auf einen kleineren Durchmesser mit jeweils einem bzw. zwei erhabenen Rastringen 44, 45, wobei der erste Rastring 44 für einen rastenden Sitz 15 in einer Steckeraufnahme eines korrespondierenden Steckerumgehäuses 4 sorgt. An den Stirnseiten der Steckersäulen 22 sind jeweils Lichtwellenleiter-Enden 26 erkennbar, die in Zusammenwirkung mit entsprechenden Gegenflächen im Steckerumgehäuse 4 eine Signalein- bzw. -auskoppelung ermöglichen.

20

2 Eine Primärsicherung wird durch einen ersten Rastring 44 an der rechten Steckersäule 22 (vgl. Figur 2) gebildet, der in einer entsprechenden Nut im Aufnahmebereich des Gegenstücks leicht einrasten kann. (Die Sekundärsicherung umfasst zweite 25 Rastringe 45, die sich auf gleicher Höhe an beiden Steckersäulen 22 befinden.) Der erste Rastring 44 ist zur Fixierung des Kurzschlusseinsatzes 2 gegen Herausfallen aus dem Steckerumgehäuse 4 vorgesehen, stellt jedoch keine Sicherung gegen ein Abziehen des Kurzschlusseinsatzes 2 dar.

30

Das Abziehen des Kurzschlusseinsatzes 2 wird durch eine Sekundärsicherung verhindert. In den Figuren 4, 5, 6, 11, 12 und 13 greifen die zweiten Rastringe 45 als Sekundärsicherung. Bei den Figuren 8, 9 und 10 bilden die Nuten 28 die Sekundärsicherung.

Die Sekundärsicherung bei den Figuren 4, 5, 6, 11, 12 und 13 besteht aus einem Zusammenwirken von zweiten Rastringen 45 und einem in eine Aufnahme 47 im Steckerumgehäuse 4 geschobenen und hinter die zweiten Rastringe 45 eingreifenden Rasteinsatz 46 (vgl. Figuren 4 bis 7).

Die Sekundärsicherung bei den Figuren 8, 9 und 10 besteht aus einem Zusammenwirken von den Nuten 28 und einer über das Umgehäuse 4 geschobene, in die Nuten 28 eingreifende Metallfeder 6 (vgl. Figuren 8 bis 10).

Die Figuren 4 und 5 verdeutlichen jeweils in schematischen Ansichten einen in ein Steckerumgehäuse 4 geschobenen Kurzschlusseinsatz 2, dessen Sekundärsicherung durch den noch nicht vollständig in die vorgesehene Aufnahme 47 eingeschobenen Rasteinsatz 46 (vgl. Figur 7) gebildet ist. Der Rasteinsatz 46 kann im vollständig eingeschobenen Zustand bündig in die Aufnahme 47 eintauchen.

25

Das Steckerumgehäuse 4 von Figur 4 bis 6 mit dem Kurzschlusseinsatz 2 bildet im Wesentlichen das Gegenstück für einen Diagnosestecker eines Diagnosegeräts (nicht dargestellt). Zu diesem Zweck weist das Umgehäuse 4 eine Steckeraufnahme auf. 30 Im eingeschobenen Zustand ist eine weitgehend dämpfungsfreie

Signalübertragung von den Lichtwellenleiter-Enden 26 zu den Lichtwellenleiter-Enden des Diagnosesteckers möglich.

Figur 3 zeigt eine schematische Draufsicht des Kurzschluss-einsatzes 2, der im Inneren einen gebogenen Lichtwellenleiter(LWL)-Abschnitt 23 aufweist. Dieser LWL-Abschnitt 23 verläuft innerhalb der Steckersäulen 22 jeweils in geraden Abschnitten 25 und beschreibt innerhalb des Kopfbereiches 27 einen Bogenabschnitt 24. Der Bogenabschnitt 24 beschreibt eine Krümmung von 180°, so dass die Lichtwellenleiter-Enden 26 der geraden Abschnitte 25 parallel nebeneinander angeordnet sind.

Der Trägerkörper 29 des Kurzschlusseinsatzes 2 kann bspw. aus spritzgegossenem Kunststoff bestehen, in den der Lichtwellenleiter-Abschnitt 23 eingeformt ist. Ebenso kann der Trägerkörper 29 aus zwei Kunststoffgehäusehälften bestehen, die nach dem Einlegen des LWL-Abschnitts 23 miteinander verklebt oder verrastet werden.

Der Lichtwellenleiter-Abschnitt 23 kann bspw. aus Multikomponenten-Glas mit Cladding bestehen, das zuvor durch Erwärmung in die gewünschte Form gebracht wurde, so dass es spannungsfrei im Trägerkörper 29 gehalten ist. Alternativ kommt als Lichtwellenleiter eine Mehrleiterglasfaser (sog. Multicoreglasfaser) in Frage, bei der eine Vielzahl von feinen Einzelfasern zu einem Faserbündel zusammengefasst sind. Je nach gewünschtem Anwendungsfall kann der einen oder der anderen Variante der Vorzug gegeben werden. Das sog. Cladding dient zur Herstellung von unterschiedlichen Brechungsindizes zwischen Kern und Mantel des LWL, so dass die Dämpfung für über-

tragene Signale aufgrund von unerwünschten Auskoppelungen verringert wird.

Als typische Abmessungen für den LWL-Abschnitt 23 kommen eine
5 Stärke des Lichtwellenleiters von ca. 1 mm, ein Abstand der
Lichtwellenleiter-Enden 26 von ca. 6 mm, eine Gesamtlänge des
Kurzschlusseinsatzes 2 von ca. 25 mm bei einer Länge des
Kopfbereiches 27 von ca. 5 mm in Frage. Ein typischer Durch-
messer der Steckersäulen 22 im unteren Steckerbereich 21 kann
10 bspw. ca. 3 mm betragen. Im oberen Bereich können die Ste-
ckersäulen 22 ungefähr den gleichen Durchmesser wie die Brei-
te des Kopfbereiches 27 (ca. 5 mm) aufweisen. Als Biegeradius
des Bogenabschnitts 24 des Lichtwellenleiter-Abschnitts 23 im
Kopfbereich 27 ergibt sich somit ein Maß von ca. 3 mm. Bei
15 diesem Biegeradius ist keine signifikante Signaldämpfung
durch ausgetöpfeltes Licht zu befürchten.

Ein bevorzugter Brechungsindex des Mantelglas liegt bei ca.
1,6. Ein bevorzugter Brechungsindex des Kernglas liegt bei
20 ca. 1,5. Die Durchmesser der Einzelfasern bei einem Multico-
re-LWL liegen vorzugsweise zwischen 30 bis 70 μm und können
typischerweise ca. 50 μm betragen. Die Dicke des Claddings
beträgt vorzugsweise ca. 3 μm . Die Signaldämpfung beträgt bei
einem um 180° gebogenen LWL, der in einem erfindungsgemäßen
25 Stecker eingebaut ist, vorzugsweise weniger als 4 dB.

Anhand der Figuren 8 bis 10 ist eine alternative Verbindung
des Kurzschlusseinsatzes 2 mit einem Umgehäuse 4 verdeut-
licht. Eine derartige Verbindung ist in erster Linie zur Her-
30 stellung einer Leitungsverbindung vorgesehen. Im Umgehäuse 4
kann ein Zwischenstück eingeschoben werden, in dem korrespon-

dierende LWL-Enden eingebettet sind, die mit den optischen Endflächen 28 des Kurzschlusseinsatzes 2 optisch verbunden werden.

5 Die Figuren 11 bis 13 zeigen jeweils schematische Darstellungen eines in einer alternativen Ausführung eines Steckerumgehäuses 4 eingeschobenen Kurzschlusseinsatzes 2. Die Steckerseite ist hierbei mit einem Buchsenstecker verbindbar und dient als Geräteplatzhalter. Auch hierbei ist die Sekundär Sicherung deutlich erkennbar, die aus dem in die Aufnahme 47 einschiebbaren Rasteinsatz 46 besteht. Das in diesen Figuren gezeigte Umgehäuse 4 ist vorzugsweise für einen versenkten Einbau vorgesehen.

Patentansprüche

1. Optischer Kurschlusseinsatz, insbesondere zur Aufnahme in einem Steckerumgehäuse, mit einem Steckerbereich (21) mit zwei zueinander parallel geführten Lichtwellenleiter-Enden (26) eines Lichtwellenleiter(LWL)-Abschnitts (23) und einem Bogenbereich (24) in dem der Lichtwellenleiterabschnitt (23) in einem Bogen von 180° geführt ist,

10 dadurch gekennzeichnet, dass der LWL-Abschnitt (23) einen gebogenen Abschnitt einer Faser aus Multikomponenten-Glas mit Cladding oder einer Mehrleiterglasfaser mit Cladding aufweist, der von einem Kunststoffträger (29) umgeben ist .

15

2. Optischer Kurschlusseinsatz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kunststoffträger (29) den LWL (23) bis auf die optischen Endflächen (26) vollständig umgibt und Schultern (41) zur Primär -und Sekundärsicherung des Kurzschlusseinsatzes (2) in einem Umgehäuse (4) aufweist.

20

3. Optischer Kurzschlusseinsatz nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die parallel zueinander geführten geraden Abschnitte (25) des Lichtwellenleiter-Abschnitts (23) einen Mittelabstand von weniger als 10 mm aufweisen.

25

30

4. Optischer Kurzschlusseinsatz nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die parallel zueinander geführten geraden Abschnitte (25) des Lichtwellenleiter-

Abschnitts (23) einen Mittelabstand von ungefähr 6 mm aufweisen.

5. Optischer Kurzschlusseinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtwellenleiter-Abschnitt (23) aus Multikomponenten-Glas eine Stärke von ungefähr 1 mm aufweist.

10 6. Optischer Kurzschlusseinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Mehrleiterglasfaser des Lichtwellenleiter-Abschnitts (23) eine Stärke von ungefähr 1 mm aufweist.

15 7. Optischer Kurzschlussstecker mit einem Steckerumgehäuse und einem Kurzschlusseinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 6, der in einem Steckerumgehäuse (4) aufgenommen ist.

20 8. Optischer Kurzschlussstecker nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Steckerumgehäuse (4) eine Primärsicherung (42) zur Sicherung des Kurzschlusseinsatzes (2) aufweist.

25 9. Optisches Kurzschlussstecker nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Steckerumgehäuse (4) eine Sekundärsicherung (43) zur Sicherung des Kurzschlusseinsatzes (2) im Steckerumgehäuse (4) aufweist.

30 10. Optischer Kurzschlussstecker nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Steckerumgehäuse

- (4) Rastmittel zum Verrasten mit einem komplementären Steckverbinder aufweist.
- 11. Optischer Kurzschlussstecker nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Steckerumgehäuse (4) als Buchsengehäuse ausgebildet ist.
- 12. Optischer Kurzschlussstecker nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Steckerumgehäuse (4) in ein Buchsengehäuse einbringbar ist.

10

ZUSAMMENFASSUNG

Optischer Kurzschlusseinsatz und optischer Kurzschlussstecker

5 Die Erfindung betrifft einen optischen Kurschlusseinsatz, insbesondere zur Aufnahme in einem Steckerumgehäuse, mit einem Steckerbereich 21 mit zwei zueinander parallel geführten Lichtwellenleiter-Enden 26 eines Lichtwellenleiter(LWL)-Abschnitts 23 und einem Bogenbereich 24 in dem der Lichtwellenleiterabschnitt 23 in einem Bogen von 180° geführt ist. Der LWL-Abschnitt 23 weist einen gebogenen Abschnitt einer Faser aus Multikomponenten-Glas mit Cladding oder einer Mehrleiterglasfaser mit Cladding auf, der von einem Kunststoffträger 29 umgeben ist. Die Erfindung betrifft weiterhin einen 15 optischen Kurzschlussstecker mit einem Steckerumgehäuse und einem darin einschiebbaren Kurzschlusseinsatz.

Bezugszeichenliste

- 2 Kurzschlusseinsatz
 - 21 Steckerbereich
 - 22 Steckersäulen
 - 23 Lichtwellenleiter-Abschnitt / LWL
 - 24 Bogenabschnitt / Bogenbereich
 - 25 gerader Abschnitt
 - 26 Lichtwellenleiter-Enden / Endflächen / optische Endflächen
 - 27 Kopf
 - 28 Nut
 - 29 Kunststoffträger / Trägerkörper
- 4 Steckerumgehäuse / Umgehäuse
 - 41 Schulter der Sicherungsringe
 - 44 erster Rastring (Primärsicherung)
 - 45 zweiter Rastring (Sekundärsicherung)
 - 46 Rasteinsatz (Sekundärsicherung)
 - 47 Aufnahme (f. Rasteinsatz)
- 6 Metallfeder (Sekundärsicherung)

Figure 1

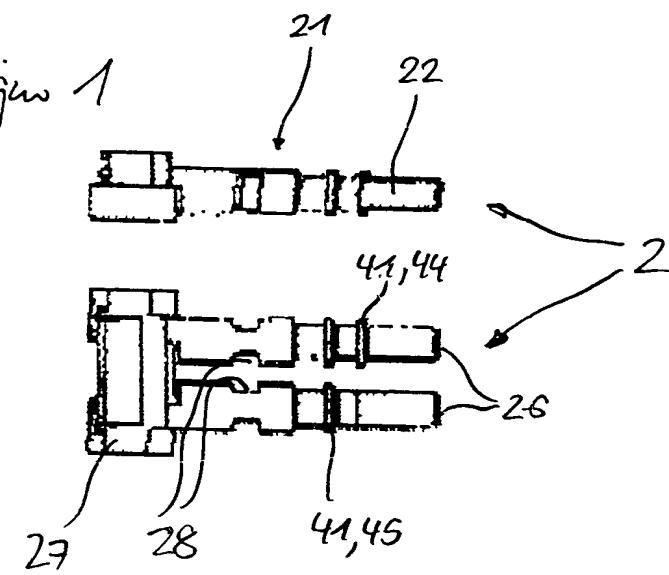


Figure 2

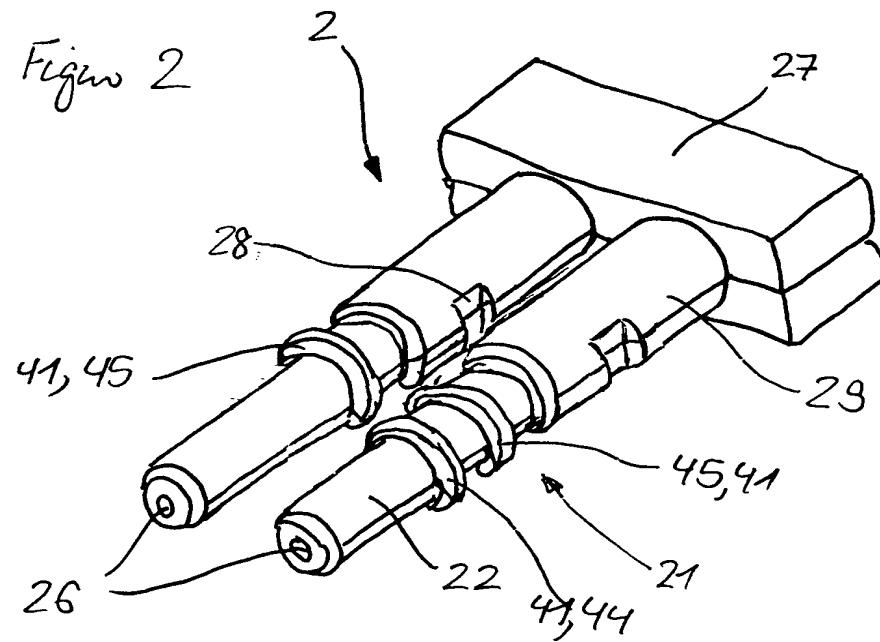


Figure 3

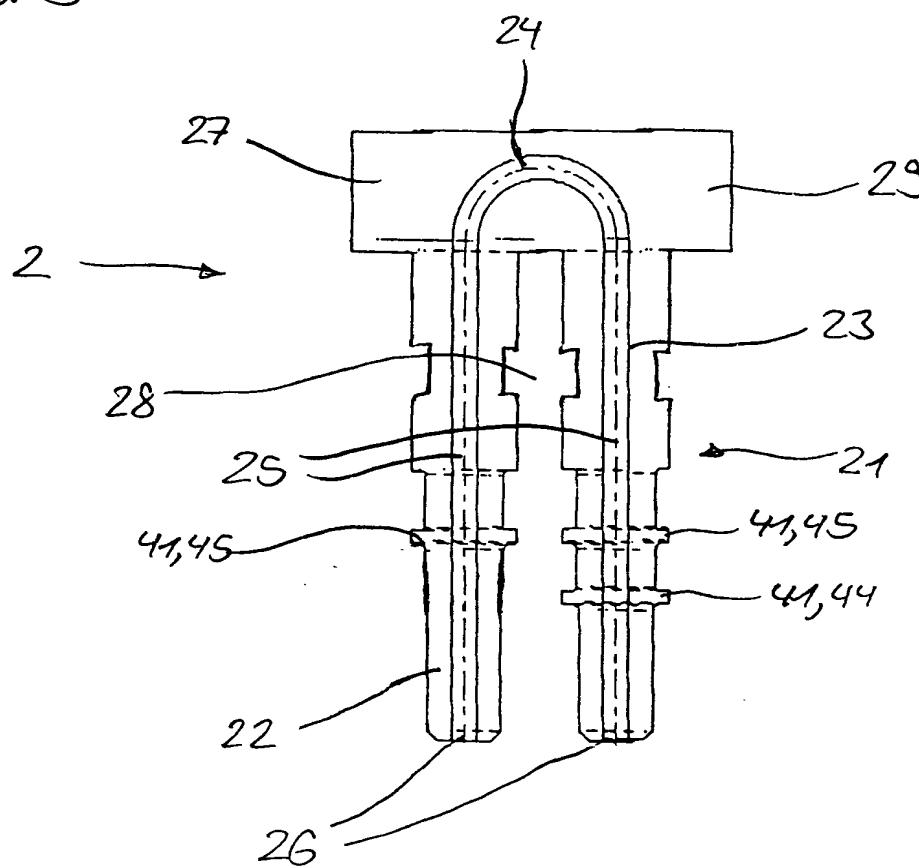


Figure 4

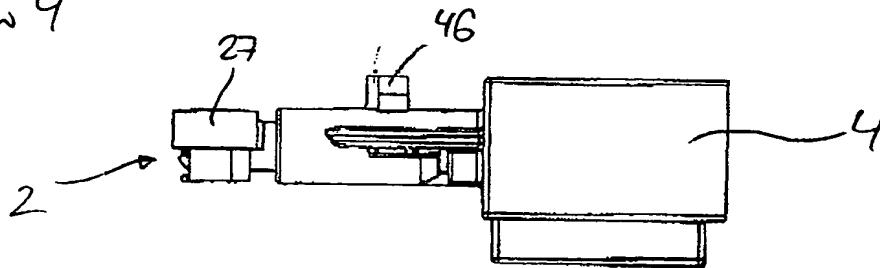


Figure 5

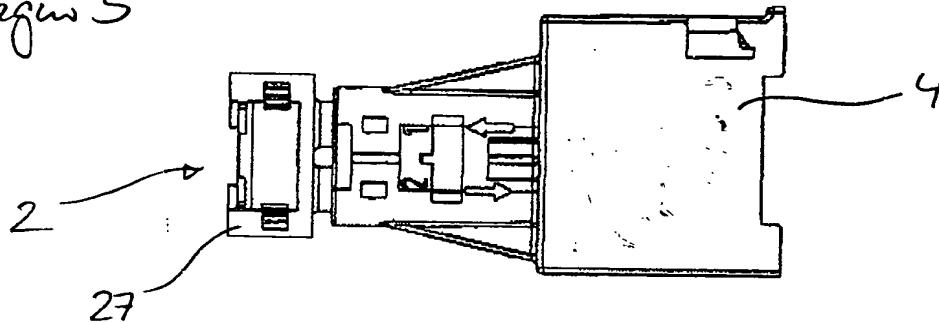


Figure 6

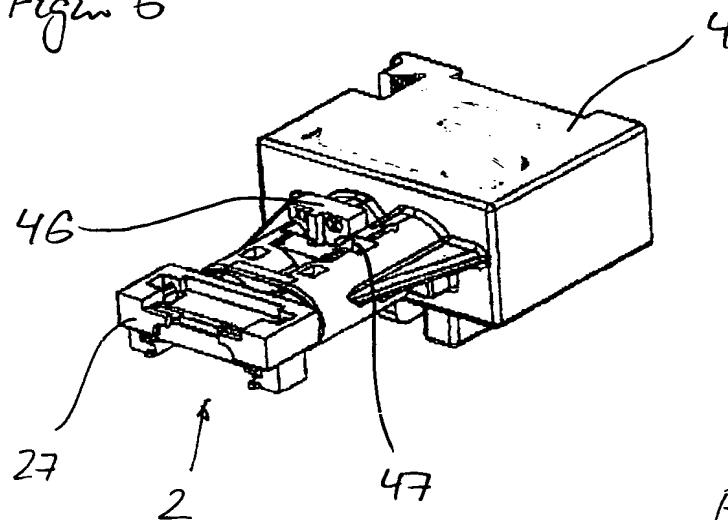


Figure 7

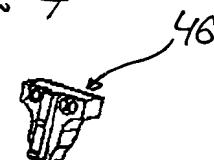


Figure 8

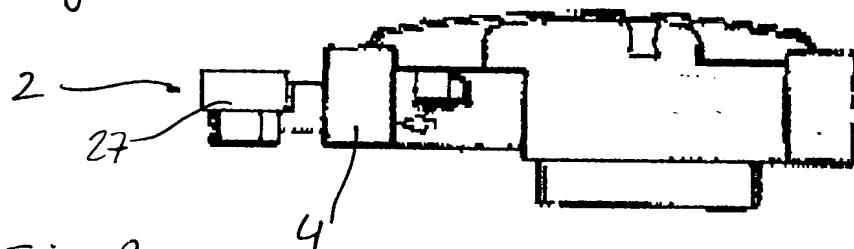


Figure 9

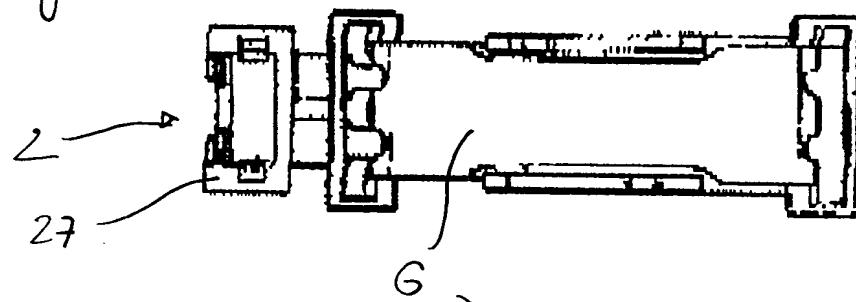
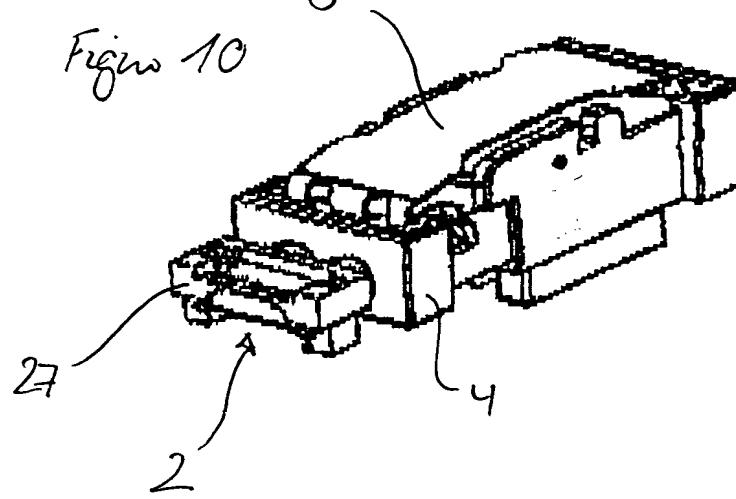


Figure 10



5/5

Figure 11

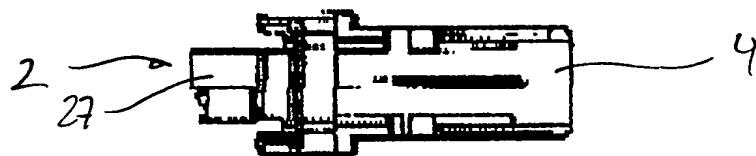


Figure 12

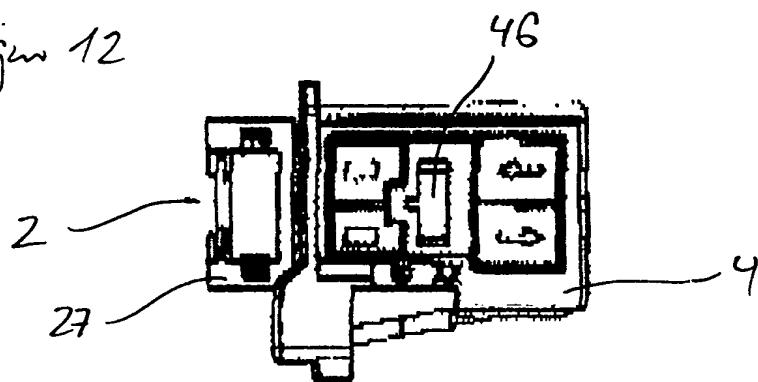


Figure 13

